

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-082240

(43)Date of publication of application : 16.03.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 02-196637

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 24.07.1990

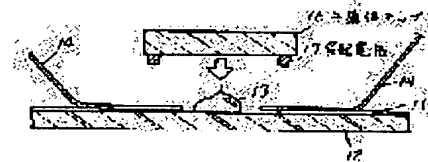
(72)Inventor : TAKEHASHI NOBUTOSHI  
HATADA KENZO

## (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate a need for the heating and hardening process of a resin by a method wherein an optically hardening insulating resin which is laid between a semiconductor chip and a circuit board is irradiated with ultraviolet rays which are passed through an optical fiber.

**CONSTITUTION:** A circuit board 12 on which wiring electrodes 11 facing to bumps on a semiconductor chip to be mounted are formed is coated with an optically hardening insulating resin 13. After the resin 13 is coated, optical fibers 14 are positioned and fixed in a region in which the semiconductor chip is mounted. The semiconductor chip 16 is mounted facedown on the board 12; and the bump electrodes 17 on the chip 16 are aligned with the electrodes 11 on the board 12. After finishing this alignment operation, the chip 16 is pressurized to the board 12 by using a pressurization jig 15. Then, ultraviolet rays are passed inside the optical fibers 14 which are buried inside the resin 13 between the chip 16 and the board 12; and the unhardened resin 13 which is laid between the chip 16 and the board 12 is hardened. After the resin is hardened, the pressurization operation by using the jig 15 is released; and the optical fibers 14 which have been buried inside the resin 13 between the chip 16 and the board 12 are removed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報(A)

平4-82240

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/60

識別記号  
3 1 1 S

庁内整理番号  
6918-4M

⑬ 公開 平成4年(1992)3月16日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 平2-196637

⑰ 出 願 平2(1990)7月24日

|         |            |     |                  |             |
|---------|------------|-----|------------------|-------------|
| ⑱ 発 明 者 | 竹 橋        | 信 逸 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 畑 田        | 賢 造 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑳ 出 願 人 | 松下電器産業株式会社 |     | 大阪府門真市大字門真1006番地 |             |
| ㉑ 代 理 人 | 弁理士 栗野 重孝  |     | 外1名              |             |

明 細 書

1、 発明の名称

半導体装置の製造方法

2、 特許請求の範囲

(1) 半導体チップの接続電極と相対する配線電極を形成した回路基板上に光硬化性絶縁樹脂を塗布する工程と、前記回路基板の半導体チップの搭載領域に光ファイバーを設置する工程と、前記絶縁樹脂が塗布された回路基板上に前記半導体チップの接続電極を下面にして保持し、前記回路基板の配線電極と前記半導体チップの接続電極とを位置合わせする工程と前記半導体チップを加圧し、前記半導体チップの接続電極と前記回路基板の配線電極とを接触させる工程と、前記半導体チップを回路基板に加圧した状態で少なくとも半導体チップの裏面もしくは周縁より紫外線を照射させ、前記光硬化性絶縁樹脂を硬化されると同時に、前記光ファイバーから紫外線を照射させて前記半導体チップと回路基板間に介在する光硬化性絶縁樹脂を硬化させる工程と、前記光ファイバーを前記半

導体チップと前記回路基板間から除去する工程とを併えてなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

(2) 半導体チップと回路基板間から導出する光ファイバーを半導体チップ側面で切断することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の製造方法。

(3) 光ファイバーの先端形状がテーパあるいは球面であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の製造方法。

(4) 光ファイバーの外装皮膜としてフッ素樹脂が形成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の製造方法。

3、 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体装置の製造とくに半導体装置の実装方法に関するものである。

従来の技術

多端子、狭ピッチの電極を有する半導体チップを光硬化性絶縁樹脂で回路基板に直接実装する方

法としてMicro Bump Bonding実装技術(MBB実装技術)がある。本発明に関連した従来例を第3図に示した工程図により説明する。第3図(A)において、半導体チップの突起電極と相対する配線電極1が形成された回路基板2上に光硬化型絶縁樹脂3を塗布する。回路基板2にはガラス等の光透過性基板が用いられ、光硬化型絶縁樹脂3にはエポキシ系やアクリル系等の樹脂が用いられる。次に、前記光硬化型絶縁樹脂3を塗布した回路基板2上に突起電極を形成した半導体チップをフェイスダウンで搭載し、半導体チップ5の突起電極6と回路基板2の配線電極1とを位置合わせを行う(第3図-(B))。位置合わせ後、加圧治具4で半導体チップ5を回路基板2に加圧する。この際、光硬化性絶縁樹脂3は加圧により半導体チップ5の周囲に押し出され、半導体チップ5の突起電極6と回路基板2の配線電極1は接触し、電氣的に接続する。この状態において回路基板2の裏面より紫外線7を照射して光硬化性絶縁樹脂を硬化させる(第3図-(C))。

チップ間に介在した光硬化性絶縁樹脂を硬化させるための加熱工程が必要となる。それにより半導体装置の製造工程数が増加し、製造コストが著しく上昇する。また、加熱工程で半導体チップ上に形成した半導体素子特性が劣化し、半導体装置の信頼性を著しく低下させるなどの問題点があった。このため、ガラス等に比べて熱伝導性等の特性に優れたセラミックや、ホーロー等の不透明基板を用いることが困難となり、発熱量が大きい半導体チップへの適用が制限されるなどの問題点があった。

本発明はかかる点に鑑み、半導体チップと回路基板間に介在する光硬化型絶縁樹脂を加熱硬化させることなく、従来工程の紫外線照射によって完全硬化させることにより工程数を増加することなく、信頼性が極めて高い半導体装置の製造方法を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、半導体チップと回路基板間に介在する未硬化の光硬化型絶縁樹脂を硬化させる手段と

。光硬化性絶縁樹脂の硬化後、加圧を解除しても半導体チップ5の接続電極6と回路基板2との配線電極1とは、お互いの電極同士を接触させたまま、光硬化型絶縁樹脂3の硬化収縮により両者電極の電氣的接続は保持され、半導体チップ5は回路基板2に搭載されるものであった(第3図-(D))。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら、前記のような構成では、回路基板がセラミック、ホーロー等の不透明な場合、回路基板を透過させて紫外線を光硬化性絶縁樹脂に照射すること出来ず、従来方法の回路基板裏面から紫外線照射による光硬化性絶縁樹脂の硬化は不可能である。従って、紫外線照射は回路基板の半導体チップ搭載面すなわち、半導体チップの裏面から行う必要があり、そのため光硬化性絶縁樹脂は半導体チップの周囲から押し出された光硬化性絶縁樹脂のみが硬化され、回路基板間に介在した光硬化性絶縁樹脂には紫外線が及ばないため、未硬化状態となる。そのため、回路基板と半導体チ

ップ間に介在した光硬化性絶縁樹脂を硬化させるための加熱工程が必要となる。それにより半導体装置の製造工程数が増加し、製造コストが著しく上昇する。また、加熱工程で半導体チップ上に形成した半導体素子特性が劣化し、半導体装置の信頼性を著しく低下させるなどの問題点があった。このため、ガラス等に比べて熱伝導性等の特性に優れたセラミックや、ホーロー等の不透明基板を用いることが困難となり、発熱量が大きい半導体チップへの適用が制限されるなどの問題点があった。

#### 作用

光ファイバーに紫外線を通過させて、半導体チップと回路基板間に介在した光硬化型絶縁樹脂に照射させることにより光硬化性絶縁樹脂の加熱硬化工程が不要となる。

#### 実施例

本発明の実施例を第1図を用いて詳しく説明する。第1図(A)において、実装する半導体チップの突起電極と相対する配線電極11が形成され

た回路基板12上に光硬化性絶縁樹脂13を塗布する。光硬化性絶縁樹脂13にはエポキシ系やアクリル系等の絶縁樹脂を用いることが出来。前記光硬化性絶縁樹脂13の塗布後、半導体チップ搭載領域に光ファイバー14を位置固定させる。前記光硬化性絶縁樹脂13および光ファイバー14を位置固定させた回路基板12上に半導体チップ16をフェースダウンで搭載し、半導体チップ16の突起電極17と回路基板12の配線電極11とを位置合わせを行う(第1図(B))。両者電極の位置合わせ終了後、加圧治具15で半導体チップ16を回路基板12へ加圧する。この際、光硬化性絶縁樹脂13は加圧により半導体チップ16の周囲に押し出され、半導体チップ16の突起電極17と回路基板12の配線電極11は接触し、電氣的に接続する一方、光ファイバーは半導体チップ16と回路基板12の間に光硬化性絶縁樹脂13と共に挟まれ、かつ光硬化性絶縁樹脂内13に埋め込まれた状態となる。(第1図(C))。

この状態において半導体チップ12の裏面より

紫外線18を照射させ半導体チップ16の周囲に押し出された光硬化性絶縁樹脂13を硬化させる(第1図(D))。次に、前記半導体チップ16と回路基板12間の光硬化性絶縁樹脂13内に埋め込まれた光ファイバー14内に紫外線18を通過させ、半導体チップ16と回路基板12間に介在する未硬化の光硬化性絶縁樹脂13に紫外線18を照射させ、硬化させる。なお、光ファイバーへの紫外線の透過は前記半導体チップ12の裏面から紫外線18を照射させると同時でもよいことは言うまでもない(第1図(E))。光硬化性絶縁樹脂の硬化後加圧治具15による加圧を解除し、半導体チップ16と回路基板12間の光硬化性絶縁樹脂13に埋め込まれた光ファイバー14を除去する(第1図(F))。

光ファイバーの除去方法は、光ファイバーに第2図(A)に示すとおり、光ファイバー14の表面の外装皮膜19をふっ素樹脂にすることにより容易に光硬化性絶縁樹脂13から引き抜くことが可能となる。又、光ファイバー14を半導体チッ

ブ周辺部から切断工具(図示せず)を用いて切断し、先端部のみを光硬化性絶縁樹脂13中に埋め込んだ状態で半導体チップ16の周辺部より除去することも可能である(第1図(G))。光硬化性絶縁樹脂13を光硬化後、半導体チップ16の突起電極17と回路基板12との配線電極11とは、お互いの電極同士を接触させたまま、光硬化性絶縁樹脂13の硬化収縮により両者電極の電氣的接続が保持され、半導体チップ16は回路基板12に搭載されるものである。一方、半導体チップ16と回路基板12間に介在した光硬化性絶縁樹脂13を効果的に硬化させるための光ファイバー14の先端形状として、第2図に示す形状を用いることが可能である。第2図(A)は光ファイバー群14の一本一本の先端が斜めのテーパ形状20にカットされているもので、カットされた断面から広範囲に紫外線18を照射出来るものである。同様にして第2図(B)も先端形状を球面形状21に成形することにより広範囲な紫外線18照射を可能とすし、極めて効果的かつ、短時間に光

硬化性絶縁樹脂の硬化を行うことが出来るものである。さらに、第2図(C)は先端部から所定の領域のみに外装皮膜の未形成領域22を設け、これにより先端部以外からでも紫外線18の照射が可能となり、極めて広範囲に照射させることが出来。光硬化性絶縁樹脂13の光硬化短時間に行うことが可能となる。

#### 発明の効果

以上の説明で明らかとなっており、本発明によれば光硬化性絶縁樹脂を塗布した回路基板上に紫外線を通して光ファイバーを半導体チップ搭載領域に位置させることで、前記光ファイバー上に半導体チップを圧接、光硬化性絶縁樹脂に紫外線照射での硬化時、前記光ファイバー内にも紫外線を通して半導体チップと回路基板間に介在した光硬化性絶縁樹脂を同時に硬化させることで、半導体チップ及び、回路基板間の未硬化の光硬化性絶縁樹脂の加熱硬化が不要となり、工程数を増加させることなく、信頼性が極めて高い半導体装置を低コストで得ることが出来る。又、ガラス等に

比べて熱伝導性等の特性に優れたセラミックや、ホーロー等の不透明で熱放散性かつ誘電率の優れた高機能な回路基板の使用が可能となり、動作速度が高速で大電力かつ大面積な半導体チップの適用が行え、高性能・高機能な半導体装置の実現が可能となり、電子機器の小型高機能化が容易となる。

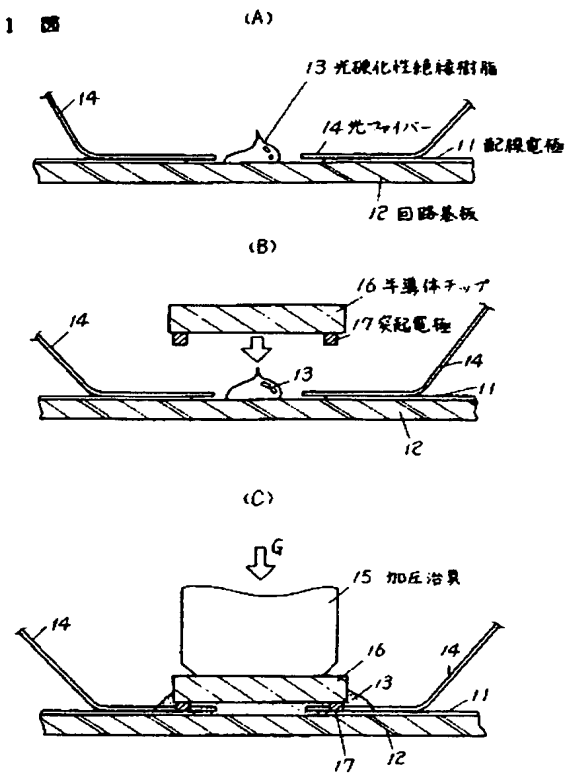
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における半導体装置の製造方法の工程断面図、第2図は本発明の半導体装置の製造方法で用いる光ファイバー群の先端形状図、第3図は従来の半導体装置の製造方法の工程断面図である。

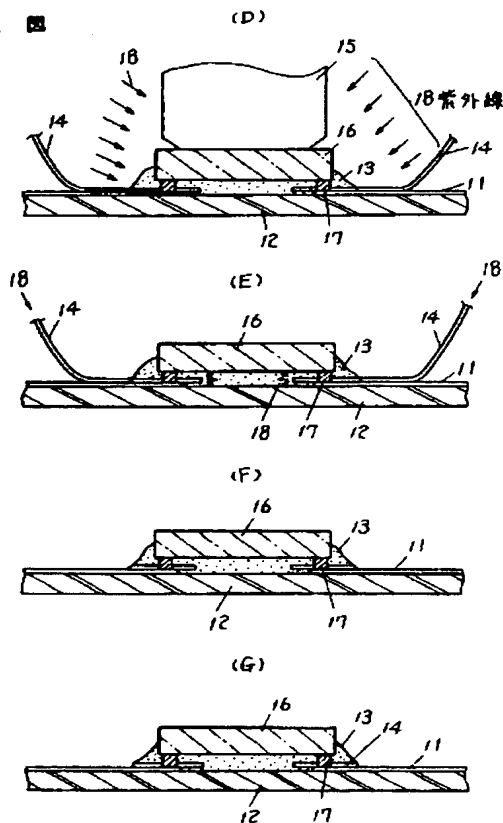
11…突起電極 12…回路基板 13…光硬化性絶縁樹脂 14…光ファイバー、15…加圧治具 16…半導体チップ、17…接続電極 18…紫外線 19…外装皮膜 20…テーパ面 21…球面 22…外装皮膜未形成領域

代理人の氏名 弁理士 栗野 重孝 ほか1名

第 1 図



第 1 図



第 2 図

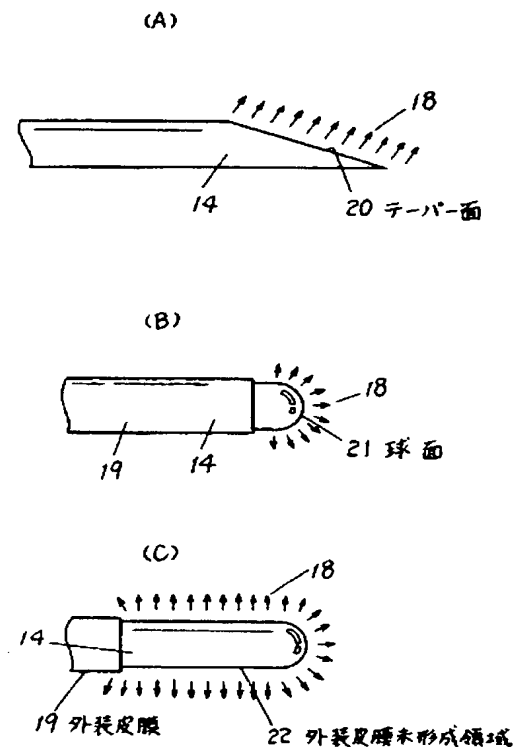


図 3

